

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-138862

(P2000-138862A)

(43)公開日 平成12年 5月16日 (2000. 5. 16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
H 0 4 N	5/243	H 0 4 N	5 C 0 2 1
	5/202		5 C 0 2 2
	5/907		B 5 C 0 5 2
	5/91		J 5 C 0 5 3
	5/92		H
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)			

(21)出願番号 特願平10-310454

(22)出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内 3丁目 2番 3号

(72)発明者 松田 英明

東京都千代田区丸の内 3丁目 2番 3号 株式会社ニコン内

Fターム(参考) 5C021 PA01 PA58 PA72 PA85 PA92

RB03 RC03 XA35 XA66 ZA01

5C022 AA13 AB19 AC69

5C052 GA02 GB01 GD03 GE04 GE06

GE08

5C053 FA08 FA27 GA20 KA04 KA25

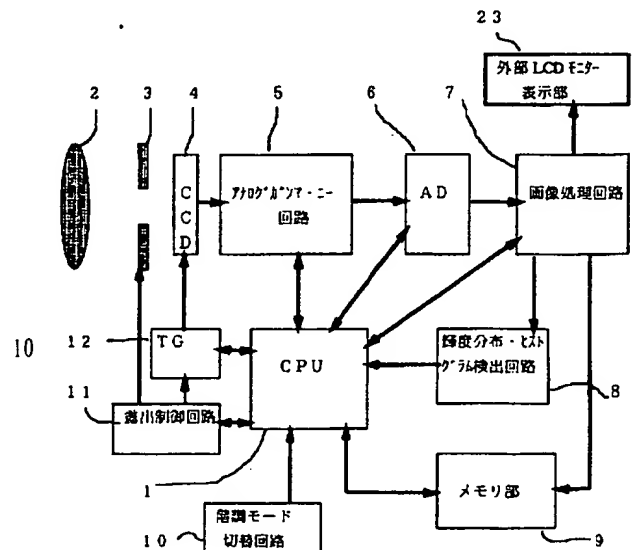
LA01 LA11

(54)【発明の名称】 画像取り込み装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】画像の階調補正を自動的に或いは手動的に補正できる画像取り込み装置を提供すると共に、手動的に階調補正を行う場合には適正階調特性値からの補正量を表示し、また補正された結果の画像を確認しながら設定できる画像取り込み装置を提供する。

【解決手段】撮像対象である被写体条件に応じて、階調補正手段の階調特性を自動的に変更する自動モードと、前記階調補正手段の階調特性を手動的に変更する手動モードとを切替えるためのモード切替手段を具備する。すなわち、自動モードと手動モードとの切り替えが自由に設定できるので、使用者の意図に応じた階調補正が可能であり、また初心者から上級者まで対応できる画像取り込み装置を提供できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像手段と、

前記撮像手段の撮像信号の階調を補正する階調補正手段と、

前記階調補正手段の出力を画像として処理する画像処理手段と、

前記画像処理手段の画像信号を記録する記録手段と、を具備する画像取り込み装置において、

撮像対象である被写体条件に応じて、前記階調補正手段の階調特性を自動的に変更する自動モードと、前記階調補正手段の階調特性を手動的に変更する手動モードとを切替えるためのモード切替手段を具備することを特徴とする画像取り込み装置。

【請求項2】前記モード切替手段の切り替え動作を、所定の条件において禁止する禁止手段を更に備えることを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項3】前記モード切替手段により前記自動モードから前記手動モードへ切り替えられた場合には、前記自動モードにおいて使用されていた前記階調特性を、手動モードにおける階調の初期設定とすることを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項4】前記階調補正手段の階調特性の値を表示する表示手段をさらに有し、

前記表示手段は、前記モード切替手段により前記手動モードが選択された場合に、前記自動モードにおいて選択される前記階調特性値からの偏差を偏差量情報として表示することを特徴とする請求項3の画像取り込み装置。

【請求項5】前記階調補正手段の階調特性の値は、前記モード切替手段により前記自動モードから前記手動モードへ切り換えられた場合に、前記階調特性は予め決められた基準階調特性値に設定されるか、或いは、前回設定されていた階調特性値に設定されるか、或いは、前記自動モード時に使用されていた階調特性値に設定されるかのうち、いずれかに設定されることを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項6】前記階調補正手段の階調特性の値を表示する階調特性表示手段と、前記画像処理手段により処理された前記画像信号に基づき、前記被写体を表示する画像表示手段とをさらに有し、

前記手動モードにおいて前記階調補正手段の階調特性の値を変更中は、前記画像表示手段及び前記階調特性表示手段の表示を維持することを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項7】前記画像取り込み装置が画像読み込み動作中には、前記モード切替手段の切り替え動作を禁止する禁止手段を更に備えたことを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項8】前記画像取り込み装置が前記モード切り替え動作中には、シャッターレリーズ禁止とする禁止手段を更に備えたことを特徴とする請求項1の画像取り込み

2

装置。

【請求項9】前記階調補正手段は、前記モード切替手段により自動モードが選択されており、かつストロボを使用する場合は、撮影の直前にストロボをプリ発光して画像を取り込み、その画像に基づいて階調特性を設定することを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【請求項10】更に輝度範囲検出用センサーを具備し、前記階調補正手段は、前記モード切替手段により自動モードが選択されている場合には、前記輝度範囲検出用センサーの出力情報に基づいて階調特性を設定することを特徴とする請求項1の画像取り込み装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静止画像をデジタル信号として取り込む画像取り込み装置に関し、特にデジタルスチルカメラの階調表現に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、デジタルスチルカメラでは、1画素当たりRGB各8ビット、合計24ビットで情報が記録される。これは、通常パソコンのアプリケーションでフルカラー画像を扱う場合、RGB各8ビット、合計24ビットで表現されており、それ以外のフォーマットでは、汎用アプリケーションで扱えないためである。

【0003】通常、モニター輝度の特性は非線形である。単色で考えた場合、8ビットのデータ値(0～255)に対し、管面輝度はガンマ1.8～2.2程度の特性になる。これはおもに、CRTに使われる蛍光体の物理的特性による、そのため、デジタルスチルカメラでは、それを打ち消すためのガンマ変換がかけられる。即ち、CCD出力に対してガンマ値が0.5～0.8程度のガンマ補正をかけている。結果的に、そのデータをパソコンの管面に表示したときは、被写体輝度と管面輝度がほぼ比例の関係になる。

【0004】更に画像をデジタルで記録する場合、データ値が255を越えた場合は、完全に白飛び状態となり、階調の変化を再現することは不可能になる。そのため、高輝度側の輝度に対するデータの特性を二補正により折り曲げ、ある程度高輝度側まで階調の情報が残るようにしている。ガンマ補正と二補正を模式的に示した説明図の例を、図13に示す。(a)がログ—ログスケールのグラフである。横軸が被写体輝度、縦軸が出力を示す。グラフは大きく、ノイズ領域X、ガンマ領域Y、二補正領域Z、飽和領域Wに分けられる。ガンマ領域Yだけでは、すぐに信号が飽和してしまい、白飛び状態になる。それを防ぐため、二補正領域Zで特性を折り曲げ、比較的高輝度でも階調の情報が残るようになっている。(b)は同じグラフをログ—リニアスケールで示したものである。左側が黒潰れ領域X、右側が白飛び領域Wとなる。

【0005】従来のデジタルカメラでは、被写体の輝度

3

状態に応じて、自動的に上述の階調特性に補正を掛けるものが提案されている。また、撮影者の好みに応じて、階調特性を手動的に補正を掛けるものも知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のデジタルカメラでは、画像の階調特性を自動的に補正するものがあるが、そのカメラでは、撮影者の意図を作画に生かすことが出来ず、一方、階調特性を手動的に設定するデジタルカメラにおいては撮影経験の少ない撮影者には全く使いものにならなかった。

【0007】また、手動的に階調特性を補正できるカメラであっても、一律、補正量がカメラ側に設定されており、その中から補正量を選択するタイプのものしかなかった。すなわち、階調特性を手動設定した場合に、時々刻々変化する被写体輝度に応じた適正階調特性値からの補正量を示すものはなかった。さらに、補正された結果の画像を確認しながら階調補正値を設定でき、撮影を継続できるデジタルカメラは提供されていなかった。

【0008】本発明は、これらの課題に鑑み、画像の階調補正を自動的に或いは手動的に補正できる画像取り込み装置を提供すると共に、手動的に階調補正を行う場合には適正階調特性値からの補正量を表示し、また補正された結果の画像を確認しながら設定できる画像取り込み装置を提供することを目的とする。

【0009】

【問題を解決する手段】請求項1の発明の画像取り込み装置において、撮像対象である被写体条件に応じて、階調補正手段の階調特性を自動的に変更する自動モードと、前記階調補正手段の階調特性を手動的に変更する手動モードとを切替えるためのモード切替手段を具備することを特徴とする。すなわち、自動モードと手動モードとの切り替えが自由に設定できるので、使用者の意図に応じた階調補正が可能であり、また初心者から上級者まで対応できる画像取り込み装置を提供できる。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の画像取り込み装置においてモード切替手段の切り替え動作を、所定の条件において禁止する禁止手段を更に備えることを特徴とする。すなわち、自動モードと手動モードとの切り替えが画像取り込み装置の動作中、例えば撮像動作中などの切り替え動作がなされると、画像信号が意図しない階調特性のものとなったりするので、切り替え動作を禁止している。

【0011】請求項3の発明は、請求項1の画像取り込み装置においてモード切替手段により自動モードから手動モードへ切り替えられた場合には、自動モードにおいて使用されていた階調特性を手動モードにおける階調の初期設定とすることを特徴とする。すなわち、手動モードへの切り替え時の階調補正の基準値を、自動モードにおいて使用されていた階調特性値をすることで、撮像時の階調補正値が使用者に理解しやすいものとなってい

4

る。

【0012】請求項4の発明は、請求項3の画像取り込み装置において階調補正手段の階調特性の値を表示する表示手段をさらに有し、表示手段は、モード切替手段により手動モードが選択された場合に、自動モードにおいて選択される階調特性値からの偏差を偏差量情報として表示することを特徴とする。すなわち、手動モードにおいて階調特性値を変更した場合や被写体輝度が変化した場合には、適正階調特性値からの偏差値で表示するため、使用者がどの程度の補正が画像になされるか容易に理解できる。

【0013】請求項5の発明は、請求項1の画像取り込み装置において階調補正手段の階調特性の値は、モード切替手段により自動モードから手動モードへ切り換えられた場合に、階調特性は予め決められた基準階調特性値に設定されるか、或いは、前回設定されていた階調特性値に設定されるか、或いは、自動モード時に使用されていた階調特性値に設定されるかのうち、いずれかに設定されることを特徴とする。すなわち、階調特性の基準となる値の設定を、使用者の意図に応じて設定が可能となっている。

【0014】請求項6の発明は、請求項1の画像取り込み装置において階調補正手段の階調特性の値を表示する階調特性表示手段と、画像処理手段により処理された画像信号に基づき、被写体を表示する画像表示手段とをさらに有し、手動モードにおいて階調補正手段の階調特性の値を変更中は、画像表示手段及び階調特性表示手段の表示を維持することを特徴とする。すなわち、手動モード時には、画像表示を継続しているので、階調特性の補正がなされた画像を確認しながら設定できる。

【0015】請求項7の発明は、請求項1の画像取り込み装置において画像取り込み装置が画像読み込み動作中には、モード切替手段の切り替え動作を禁止する禁止手段を更に備えたことを特徴とする。すなわち、モード切替が不要になされないように構成されている。請求項8の発明は、前記画像取り込み装置が前記モード切り替え動作中には、シャッターリリース禁止とする事を特徴とする。モード確定前におけるリリースを禁止することが出来る。

【0016】請求項9の発明は、前記モード切替手段により自動モードが選択されており、かつストロボを使用する場合は、撮影の直前にストロボをプリ発光して画像を取り込み、その画像に基づいて階調特性を設定することを特徴とする。ストロボ使用時においても、適切な階調特性に設定された画像を得ることが出来る。請求項10の発明は、更に輝度範囲検出用センサーを具備し、前記モード切替手段により自動モードが選択されている場合には、前記輝度範囲検出用センサーの出力情報に基づいて階調特性を設定することを特徴とする。更にこのセンサーはカメラのAE（自動露出センサー）としても利

50

5

用することが出来る。光学ファインダーと組み合わせれば、撮影時以外は撮像素子及びその後の信号処理回路、画像処理回路を停止させることが可能であり、カメラの低消費電力化の効果も得られる。

【0017】

【実施形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

（第1実施形態）図1～3は、本発明の第1の実施形態にかかわる画像取り込み装置（例えば、電子スチルカメラ、ビデオカメラ等の電子カメラ）の説明図である。

【0018】図1は、本発明の第1の実施形態にかかわる電子カメラの構成を示す図である。撮影レンズ2を通った光は、レンズ絞り3を通過して、撮像素子4（例えば、CCD素子等）に結像される。撮像素子4の出力は、アナログガンマ・ニー回路5により階調補正された後、AD変換回路6によりデジタルデータに変換される。その後の画像処理回路7で補間処理、エッジ強調処理、ノイズ除去処理、圧縮処理などが行われた後、記憶装置であるメモリ部9（例えば、コンパクトフラッシュメモリ、内蔵の半導体メモリ等）に記録される。図7の外部LCDモニター表示部12は、電子カメラの裏面側に設けられ、画像処理された画像信号に基づき画像が表示される。

【0019】自動露出制御（レンズ絞りと、撮像素子における蓄積時間（露光時間）制御）及び自動焦点調節制御とを行うためのセンサーとしては、撮像素子4自身の出力を利用している。すなわち、撮像素子出力をフィードバック制御を行うことにより自動露出及び自動焦点調節が行われる。更に、画面内の輝度分布と、輝度のヒストグラム分布も検出する輝度分布・ヒストグラム検出回路8が設けられている。

【0020】露出制御は、露光制御回路11の制御により行われる。TG（タイミングジェネレータ）回路12を制御して撮像素子4の露光時間を決めると同時に、レンズ絞り3も制御する。電子カメラ全体の制御は、CPU（マイクロコンピュータ等の中央演算処理装置）1により行われる。アナログガンマ・ニー回路5としては、CPU1で電氣的、又はソフト的に制御することにより、階調特性を変えることが可能な回路を用いている。

【0021】また、電子カメラのアナログガンマ・ニー回路5は、その階調特性を自動的に切り替える自動モードと、手動的に切り替える手動モードと、階調特性が予め決められた値となる固定モードとを有しており、階調モード切替回路10は、これらのモード切り替えを行う切り替えスイッチを備えている。図2にこの切り替えスイッチの3つの例を示す。

【0022】図2（a）は階調モード切り替えるスイッチ20と、手動の場合の階調モード切り替えスイッチ21を別にした例である。スイッチ20では、階調モードである固定モード20a、自動モード20b、手動モード20c

6

の中から1つを選択できる。また、スイッチ20により手動モードが設定されると、さらにスイッチ21により広ダイナミックレンジ優先モード21aの階調特性となるように設定するか、或いは中域の階調を優先する中域階調優先モード21b、或いはそれらの中間カンマ階調特性を有する中間モード21cに設定するかを選択できる。スイッチ20による手動モード以外の設定ではスイッチ21の設定は無効になる。

【0023】図2（b）は（a）の階調モード切り替えスイッチ20と、スイッチ21とをまとめた例であり、スイッチ22によって各ポジション22a、22b、22c、22d、22eに設定できる。図2（c）は、（a）の階調モード切り替えスイッチ等を電子カメラの外部LCDモニター表示部23（液晶画面）に表示されるメニューを見ながらコマンドボタンで選択する例であり、図面の状態では手動モード23aが設定され、広ダイナミックレンジ優先23bが設定されている。

【0024】いずれの場合も階調モードとしては、例えば固定・自動・手動の中から選択可能である。固定モードを選択した場合は、もともとカメラにデフォルトとして設定された、標準の階調特性を用いて撮影を行う。最も標準的な使用状態である。自動モードを選択した場合は、被写体の状況に応じて、最適と考えられる階調特性を自動的に選択して撮影することが出来る。この状態では、検出回路8により検出された被写体輝度の画面内分布やヒストグラム分布を参照して、最も好ましいと思われるアナログガンマ・ニー回路5の階調特性をカメラが自動的に選択する。輝度ヒストグラム分布の広い画像に対してはガンマを低く設定し、広い輝度範囲を再現でき、かつ黒潰れや白飛びの生じにくい特性で画像を取り込む。

【0025】逆に輝度ヒストグラム分布の狭い画像に対しては、ガンマを高く設定し、階調の再現を重視した特性で画像を取り込む。輝度ヒストグラム分布が標準的な場合は、標準の階調特性を選択する。更に画面内輝度分布にも注目し、画面中央部は主要被写体の存在する確率が高いので重点を置き、周辺部は重点を置かないなどの制御も可能である。

【0026】また、上記のように階調特性を自動的に検出して制御する自動モードでは、撮影者の意図を反映できない場合もある。そのため、階調特性を手動によっても設定可能にする。手動モードを選択した場合は、広ダイナミックレンジ優先モード（低ガンマモード）か、中域階調優先モード（高ガンマモード）を選択できる。もちろん、それらの中間のモードがあっても良い。これら各モードの特性線図は図3に示す。広ダイナミックレンジ優先モードでは、広い輝度範囲を再現でき、かつ黒潰れや白飛びの生じにくい画像を得ることが出来る。一方、中域階調優先モードでは、中域輝度部の階調の情報を保った画像を得ることが出来る。

50

7

【0027】図3は、手動モード設定時のガンマ・ニー回路5の階調特性の切り替えの例を示す。線図Aが中間状態であり、デフォルトの階調設定である。また、固定モードの場合は、常にこの状態で撮影される。線図Bが広ダイナミックレンジ優先モード（低ガンマモード）の特性である。被写体輝度のヒストグラム分布が広い場合に対して有効である。広いダイナミックレンジを再現でき、黒潰れや白飛びしにくい特性を持つ。

【0028】線図Cが中域階調優先モード（高ガンマモード）の特性である。被写体輝度のヒストグラム分布が狭い被写体に対し、中域の階調情報を保った画像を記録することが出来る。モード切替回路10により選択した自動モードの場合において、撮像素子4自身を被写体輝度範囲検出に用いる場合は、初期（初回）の測光時には低ガンマ（図3のB）の特性で画像を取り込み、出来るだけ黒潰れ、白飛びの生じにくい状況で被写体のヒストグラム分布を検出する。その後、アナログガンマ・ニー回路5は、CPU1の制御のもとに階調特性を変えながらフィードバック制御を行い、最も好ましいと考えられる階調特性を自動的に選択する。

【0029】いずれの場合でも、どのようなガンマ特性を用いて記録を行ったかは、画像ファイルと共に、例えばファイルのヘッダ情報として書き込むことが出来る。そのため、パソコン等により画像処理する際には、そのヘッダ情報を参照すれば、どのような階調補正を行ったかが分かり、記録された画像ファイルから、撮影した被写体の階調情報を推測することが出来る。

【0030】次に、図4-図6は、CPU（マイクロコンピュータ等の中央演算処理装置）1の制御フローチャートを示しており、その制御を説明する。図4は、メインフローチャートを示し、図5は、撮影サブルーチンを示し、図6は、階調モード切替サブルーチンを示す。まず、図4のメインサブルーチンを説明する。

【0031】ステップS1：階調モード切替回路10の出力から階調モードが自動モードに設定されているか否かを判断する。自動モードと判断されると、ステップS9に進む。ステップS9：自動モードの設定が初回すなわち、全く階調特性が設定できない状況では、デフォルト値として例えば図3の特性線図Bの階調特性が設定される。例えば、電源オン直後の階調モード設定が自動モードであった場合や、手動モードあるいは固定モードから自動モードに切り換えられた場合は、デフォルト値が設定されることになる。

【0032】ステップS2：階調モード切替回路10の出力から手動モード或いは固定モードに設定されているか否かを判断する。手動モード或いは固定モードであれば、ステップS10に進む。ステップ10にて、手動モードであれば、スイッチ21の設定ポジション（21a-21c）のいずれにあるかを検出し、設定ポジションに対応

8

する階調特性をアナログガンマ・ニー回路5に設定する。

【0033】この場合に次のような構成も取ることが出来る。階調モード切替回路10により自動モードから手動モードへ切り替えられた場合には、自動モードにおいて使用されていた階調特性が基準となつて、手動モードの階調特性として設定されるように構成されている。すなわち、手動モードへの切り替え時の階調補正の基準値を、自動モードにおいて使用されていた階調特性値をすることで、撮像時の階調補正值が使用者に理解しやすいものとなっている。

【0034】また、固定モードにあれば、スイッチ20の設定ポジション20aに対応する階調特性を設定する。ステップS3：撮像素子4から画像信号を読み出す。ステップS4：設定された階調特性に応じて、画像信号の画像処理の指示をアナログガンマ・ニー回路5に出す。

【0035】ステップS5：階調モード切替回路10の出力から階調モードが自動モードに設定されているか否かを判断する。自動モードであれば、ステップS11に進む。ステップ11では、被写体の輝度状態を示すヒストグラムを検出し、最適な階調補正值を設定する。ステップS6：不図示の外部LCDモニター表示部がオン状態にあるか否かを判断する。オン状態にあれば、ステップS12にて、階調補正のなされた画像は画像処理回路7を介して図7（a）又は（b）の外部LCDモニター表示部23に出力され、表示させる。

【0036】この表示部には、撮影された被写体画像を表示する画像表示部23Aと階調特性の偏差量情報を表示する表示部23Bと階調モードの設定状態を表示するモード表示部23Cとを有し、この表示部23Bは、階調モード切替回路10により自動モードから手動モードへ切り替えられた場合に、自動モードにおいて自動的に変更される階調特性値からの偏差を偏差量情報（+/-）として表示することができる。すなわち、手動モードにおいて階調特性値を変更した場合には、適正階調特性値からの偏差値で表示するため、使用者がどの程度の補正が画像になされるか容易に理解できる。

【0037】ステップS7：シャッターレリーズがなされたか否かが判断される。シャッターレリーズがなされると、ステップ13にて撮影サブルーチンが実行される（図5参照）。

ステップS8：階調モード切替がなされたか否かが検出される。前回と設定が変化していれば、ステップS14に進み、階調モード切替サブルーチンが実行される（図6参照）。

【0038】画像信号を読み出し中は、ステップ2からステップ14を繰り返し処理することになる。なお、上の説明では、図7の外部LCDモニター表示部23がオンかオフに関わらず、常にS2～S8間での動作が繰り返

9

返される例を示している。しかし図7の外部LCDモニター表示部23がオフの場合は、常に画像を読み出して表示する必要はない。そのため、例えば階調モードが固定または手動モードの場合は、通常は撮像素子4及びその後の信号処理回路、画像処理回路7を停止させておき、シャッターリリーススイッチ半押し、またはシャッターリリーススイッチ全押しされてから画像の取り込みを開始する構成としても良い。また階調モードが自動モードの場合も同様に、通常は撮像素子4及びその後の信号処理回路、画像処理回路7を停止させておき、シャッター

【0039】次に、図5の撮影サブルーチンを説明する。

ステップS20：階調モード切替回路10による階調特性の変更を禁止する。シャッターリリースがオンされると、撮影シーケンスが実行されるため、撮影動作中（即ち、撮像素子4からの画像信号が時々刻々、アナログガンマ・二回路により階調補正がなされている最中

に）、階調特性値が変更される不都合を解消するためである。

【0040】ステップS21：シャッタ速度、絞り等の露出制御を露出制御回路11に指示する。

ステップS22：撮像素子4から画像信号を読み出す。
ステップS23：設定された階調特性に応じて、画像信号の画像処理の指示をアナログガンマ・二回路5に出す。

【0041】ステップS24：外部LCDモニター表示部23がオン状態にあるか否かを判断する。オン状態であれば、階調補正のなされた画像は画像処理回路7を介して外部LCDモニター表示部23に出力され、表示させる。
ステップS25：階調補正のなされた画像信号は、画像処理回路7により圧縮処理される。圧縮処理された画像信号は、メモリ部9に記録される。

【0042】ステップS26：階調モード切替動作禁止解除する指示を、階調モード切替回路10等に出す。これらステップS20～S26は撮影動作毎に繰り返し実行される。次に、図6の階調モード切替サブルーチンを説明する。

ステップS30：切替スイッチ20（或いは21、22、23等）による階調モード切替回路10の作動中には、シャッターリリースを禁止する（即ち、シャッターリリースロック）。

【0043】ステップS31：階調モードが固定モードに設定されているか否かを判断する。固定モードであれば、ステップS35にて、標準の階調特性（図3の特性線図A）を設定する。

ステップS32：階調モードが自動モードに設定されて

10

いるか否かを判断する。自動モードであれば、ステップS36に進む。ステップS36にて、検出回路8から被写体輝度分布やそのヒストグラムの検出信号を取得して、自動的に現在撮影中の被写体に最適な階調特性値を設定する。

【0044】ステップS33：階調モードが手動モードに切り替わった場合、階調特性の初期設定を行う。初期設定としては、予め決められた基準階調特性に設定されるか、或いは、前回設定されていた階調特性に設定されるか、或いは、前記自動モード時に設定されていた階調特性のいずれかに設定される。この設定は、電子カメラ製造時に予め決めておいても良いし、電子カメラのカスタム設定モードにおいて、撮影者が選択出来るようにしても良い。

【0045】ステップS34、S38、S39、S40：図2の切替スイッチにより各階調モードの中から1つを選択して切り換えることが出来る。

ステップS41：シャッターリリースの禁止を解除する。

これらステップS30～S41は、階調モード設定動作毎に実行される。図6のS30～S41のモード切替中も、図4のS2～S14の動作は並列処理で繰り返される。ただし、シャッターリリースは禁止されているので、S13の撮影サブルーチンが実行されることは禁止されている。

【0046】このことにより、階調モード切替中も画像を外部LCDモニター表示部23で確認できるので、階調モードの切替の効果を確認しながら階調特性の設定を行うことが可能である。この場合のLCDの表示例を図7に示す。（a）が画像表示とモード表示と偏差量情報表示を1つのLCD23（23A、23B、23C）で行う場合、（b）が各表示を別々のLCD23A、23B、23Cで行う場合の例である。（b）の場合、モード表示用のLCD23Cは、白黒のキャラクター表示用のもので良い。

【0047】次に、図8の撮影サブルーチンを説明する。図8は、図5の撮影サブルーチンを基本としており、図1の電子カメラに電子閃光装置（以下ストロボと称す）が内蔵或いは外付けされているときのストロボ撮影時の動作が付け加えられたものである。従って、図5と同一のステップNo.は同一の機能を果たすので、説明を省略する。

【0048】ストロボ撮影シーケンスとは、まずプリ発光により被写体からの反射光を受光して、次の本発光時にGN発光制御を行うものであり、具体的には、プリ発光により得られた被写体反射光に基づいて、被写体の状態を予測し、本発光時の最適なGN発光量を決定するものである。更に、ストロボ使用時はストロボ使用しないときとは被写体の輝度範囲が異なる場合がある。（例えば、画面内に高反射率の物体が存在する場合、逆光での

11

撮影の場合、暗状態での撮影の場合など)。そのため、ストロボのプリ発光により得られた被写体反射光に基づいて、最適な階調特性を選択する構成とすることもできる。

【0049】ステップS50：ストロボ撮影シーケンスにあるか否か判断される。ストロボ撮影シーケンスにある場合はステップ51に進む。

ステップS51：ストロボにプリ発光を指示する。

ステップS52：プリ発光により照射された被写体からの反射光を撮像素子4から画像信号として取り込む。或いは、後述する図9、図10のセンサ31、42等の測光素子により被写体の情報を検出する。

【0050】ステップS53：自動モードが設定されていると、ステップ54に進む。

ステップS54：ステップ52にて取り込まれた画像信号に基づき、被写体の輝度分布、ヒストグラムを測定する。この結果に基づいて、自動的に最適な階調特性値を設定する。

ステップS55：プリ発光に応じて本発光時の発光量を算出する。これにより、本発光時の発光量が周知のGN制御方式により制御される。

【0051】以降は、ステップS21からS26の制御が行われることになる。次に図9の制御フローチャートについて説明する。図9は図4の制御フローチャートを基本としており、階調モードが自動モードを選択されている場合に、自動モードにおいて選択される階調特性からの偏差を示す動作が付け加えられたものである。したがって、図4と同一のステップNo. は同一の機能を果たすので、説明を省略する。

【0052】図9では、階調モードが自動と手動いずれの場合でも、被写体のヒストグラムを検出し、最適な階調特性を求める構成となっている。階調モードが自動の場合は、求められた最適な階調特性に設定される。それに対し、階調モードが手動の場合は、手動により設定された階調特性と、求められた最適な階調特性を比較し、両者が異なる場合は、警告を発する構成となっている。

【0053】このことによりカメラの推奨する階調特性と、手動で設定されている階調特性の差を知ることが出来るので、撮影者の意図を反映することが容易になるとともに、誤った設定を防ぐことが出来る。

ステップS60：階調固定モードの場合は、ヒストグラムを調べる必要がないので、ステップ6に飛ぶ。階調自動、及び手動モードの場合は、次のステップ61に進む。

【0054】ステップS61：ステップ3で取り込まれた画像信号に基づき、被写体の輝度分布、ヒストグラムを測定する。

ステップS62：ステップ61で求めた被写体の輝度分布、ヒストグラムの結果に基づいて、自動的に最適な階調特性算出する。

12

ステップS63、S64：階調モードが自動の場合は、ステップ62算出された最適な階調特性に設定する。

【0055】ステップS63、S65、S66：階調モードが手動の場合は、ステップ62で算出した最適な階調特性と、手動により設定された階調特性を比較する。その結果が異なる場合は、撮影者に対して警告を発する。以降は、ステップ6以降の制御が行われることになる。

(第2実施形態) 図10は、本発明の第2の実施形態にかかわる画像取り込み装置の構成を示す図である。

【0056】基本的な構成や動作は、図1に示す第1実施形態と同様である。但し、撮像素子4の出力信号が、まずAD変換される。このAD変換回路6は9ビット以上(例えば、9～14ビットの範囲)必要である。その後、デジタルガンマ・ニー回路101により階調補正を行い、同時に8ビットのデータに変換する。もともと9ビット以上の情報量があるので、階調補正を行っても階調の飛びは生じにくい。

【0057】階調モード切り替えスイッチ20-23は、図2に示すものと同じである。選択方法も同じである。ここで、このデジタルガンマ・ニー回路101は、CPU100の制御により階調特性を変えることが出来る。例えば、各種階調特性に対応した複数のLUT(ルックアップテーブル)101a、101bを持っており、CPU100の制御により使用するLUTを切り替えて階調特性の補正を行う。階調特性は、図3に示す特性A、B、Cと同様である。

【0058】第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、固定モード、自動モード、又は手動モードにより、最も適した階調特性を選択して撮影を行うことが出来る。

(第3実施形態) 図11は、本発明の第3の実施形態にかかわる画像取り込み装置の構成を示す図であるが、図10又は図10の構成に付加した回路構成のみを示している。従って、上述した図10又は図11の構成については説明を省略し、相違部分のみ以下に説明する。

【0059】画像取り込み用の撮像素子4とは、別に、輝度範囲検出用のレンズ30及びSPD素子(シリコンフォトダイオード)31を持っている。この素子31は、多分割SPDで構成され、logアンプ32に接続されている。これは銀塩カメラのマルチ測光センサーと同様のもので、検出範囲は広く、一度の測光で被写体の輝度範囲を計測できる。モード切替回路10により自動モードを選択している場合には、素子31から得られる被写体輝度範囲情報により適正階調補正特性が設定され、それと同時に、カメラの露出を決めるためのAEセンサーとしての働きも行う。この素子31の出力をもとに、撮像素子4の露光時間やレンズ絞り値を決定する。

【0060】モード切替回路10により手動モードを選択している場合は、手動にて所望の階調特性が設定され

13

るので、輝度範囲検出用のSPD素子31から得られる被写体輝度範囲情報は、カメラの露出制御回路11に用いるが、階調特性設定には用いない。その他の部分は、上述の実施形態に示すものと同じである。

【0061】本実施形態のように輝度範囲検出用のSPD素子31を撮像素子4と別に持っている構成の場合は、光学ファインダーと組み合わせれば、撮影時以外は撮像素子4及びその後の信号処理回路、画像処理回路7を停止されることが可能である。その結果、カメラの低消費電力化に有効である。

(第3実施形態)図12は、本発明の第4の実施形態にかかわる画像取り込み装置の構成を示す図である。

【0062】第3実施例同様に、画像取り込み用の撮像素子と別に、輝度範囲検出用のレンズ41及び素子42 (SPD或いはカラーCCDセンサ) 及びLOGアンプ43を持っている。但し、撮影レンズ2を通った光を検出に用いている点が異なる。なお、LOGアンプを使用せず、代わりに蓄積時間を変えて複数回、素子42から被写体輝度情報を読み出すことにより、広い輝度範囲の検出を行う構成とすることもできる。

【0063】ミラー40としては、例えば、一眼レフカメラと同様に、跳ね上げ式のミラーを用いることができる。即ち、測光時にはミラーは下がっており、レンズ2を通った被写体の像はミラー40で反射されて、輝度範囲検出用素子42で測光と被写体輝度範囲検出が行われる。撮影時には、ミラーが跳ね上がり、レンズを通った被写体の像は、撮像素子で撮像される。

【0064】別の方法として、このミラーとしては固定されたハーフミラーを用いることもできる。それ以外の動作は、上述の実施形態に示すものと同様である。

【0065】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、自動モードと手動モードとの切り替えが自由に設定できるので、使用者の意図に応じた階調補正が可能であり、また初心者から上級者まで対応できる画像取り込み装置を提供できる。例えば、手動モードの設定表示に工夫を加え、実施形態のように使用者に理解されやすい表示にしておけば、階調補正の特性を被写体の輝度範囲や撮影者の意図に応じた制御が容易になり、ダイナミックレンジの広い画像、もしくは中域の階調再現性に適した画像を容易に得ることが出来る。

【0066】請求項2の発明によれば、自動モードと手動モードとの切り替えが画像取り込み装置の動作中、例えば撮像動作中などの切り替え動作がなされると、画像信号が意図しない階調特性のものとなったりするので、切り替え動作を禁止している。請求項3の発明によれば、手動モードへの切り替え時の階調補正の基準値を、自動モードにおいて使用されていた階調特性値をすることで、撮像時の階調補正値が使用者に理解しやすいものとなっている。

14

【0067】請求項4の発明によれば、手動モードにおいて階調補正値を変更した場合や被写体輝度が変化した場合には、適正階調補正値からの偏差値で表示するため、使用者がどの程度の補正が画像になされるか容易に理解できる。請求項5の発明によれば、階調補正の基準となる値の設定を、使用者の意図に応じて設定が可能となっている。

【0068】請求項6の発明によれば、手動モード時には、画像表示を継続しているので、階調補正がなされた画像を確認しながら設定できる。請求項7の発明によれば、モード切替が不要になされないように構成されている。請求項8の発明は、前記画像取り込み装置が前記モード切り替え動作中には、シャッターリリース禁止とする事を特徴とする。モード確定前におけるリリースを禁止することが出来る。

【0069】請求項9の発明は、前記モード切替手段により自動モードが選択されており、かつストロボを使用する場合は、撮影の直前にストロボをプリ発光して画像を取り込み、その画像に基づいて階調特性を設定することを特徴とする。ストロボ使用時においても、適切な階調特性に設定された画像を得ることが出来る。請求項10の発明は、更に輝度範囲検出用センサーを具備し、前記モード切替手段により自動モードが選択されている場合には、前記輝度範囲検出用センサーの出力情報に基づいて階調特性を設定することを特徴とする。更にこのセンサーはカメラのAE (自動露出センサー) としても利用することが出来る。光学ファインダーと組み合わせれば、撮影時以外は撮像素子及びその後の信号処理回路、画像処理回路を停止させることが可能であり、カメラの低消費電力化の効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係わる画像取り込み装置 (電子カメラ) の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態に係わる階調モード切り替えスイッチの例を示す図である。

【図3】第1実施形態に係わる各種階調特性の例を示す図である。

【図4】第1実施形態に係わるCPU1の制御メインフローチャート図である。

【図5】第1実施形態に係わる撮影サブルーチンのフローチャート図である。

【図6】第1実施形態に係わる階調モード切替サブルーチンのフローチャート図である。

【図7】第1実施形態に係わる外部LCDモニター表示部の表示例の図である。

【図8】第1実施形態に係わる別の撮影サブルーチンのフローチャート図である。

【図9】第1実施形態に係わる別の撮影サブルーチンのフローチャート図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係わる画像取り込み

装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第3実施形態に係わる画像取り込み装置の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第4実施に係わる画像取り込み装置の構成を示すブロック図である。

【図13】画像取り込み装置の階調特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1 : CPU (マイクロコンピュータ)
- 2 : 撮影レンズ
- 3 : 絞り
- 4 : 撮像素子

5 : アナログ階調補正回路 (アナログガンマ・ニー回路)

101 : デジタル階調補正回路 (デジタルガンマ・ニー回路)

101a、101b : ルックアップテーブル (LUT)

6 : AD変換器

7 : 画像処理装置

8 : 輝度分布・ヒストグラム検出回路

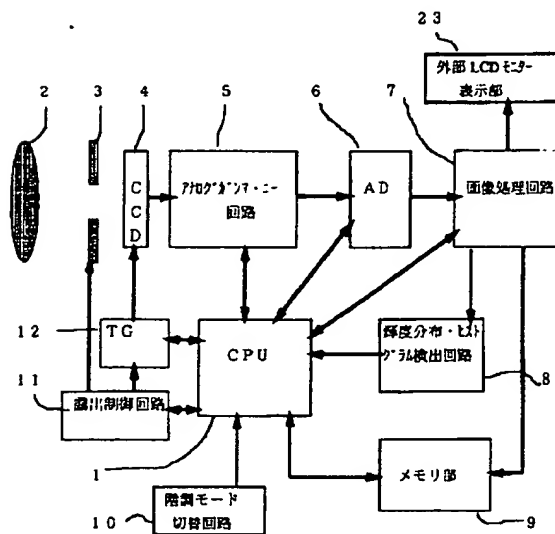
9 : メモリ部 (記憶装置)

10 : 階調モード切替回路

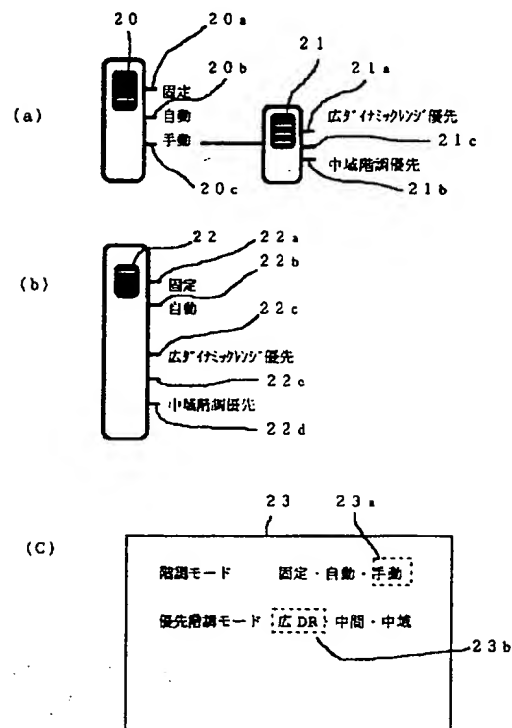
11 : 露出制御回路

12 : タイミングジェネレータ (TG)

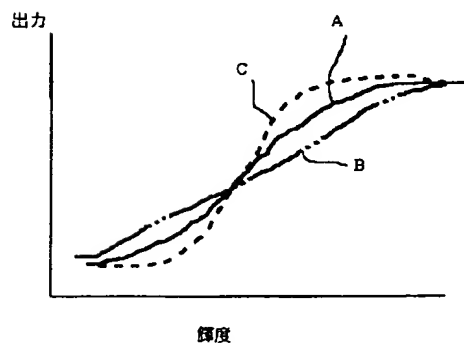
【図1】



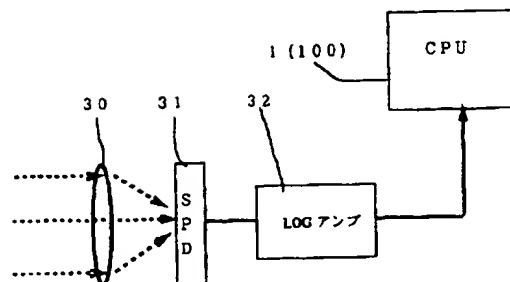
【図2】



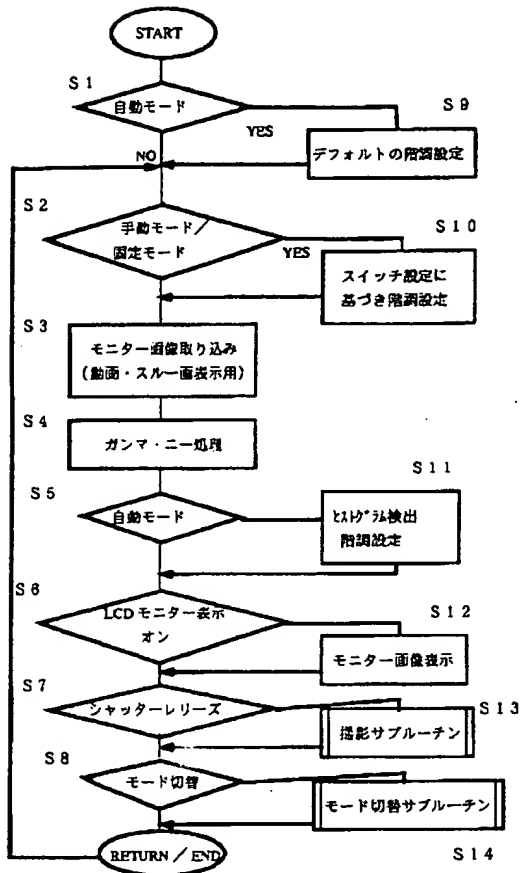
【図3】



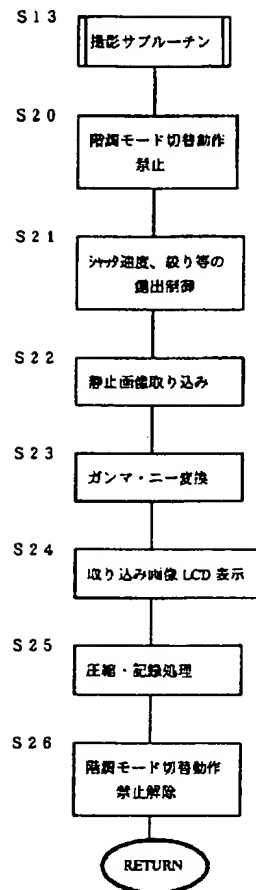
【図11】



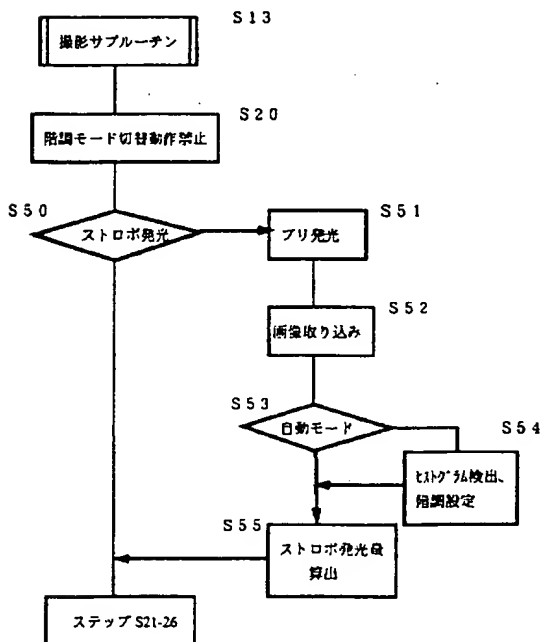
【図4】



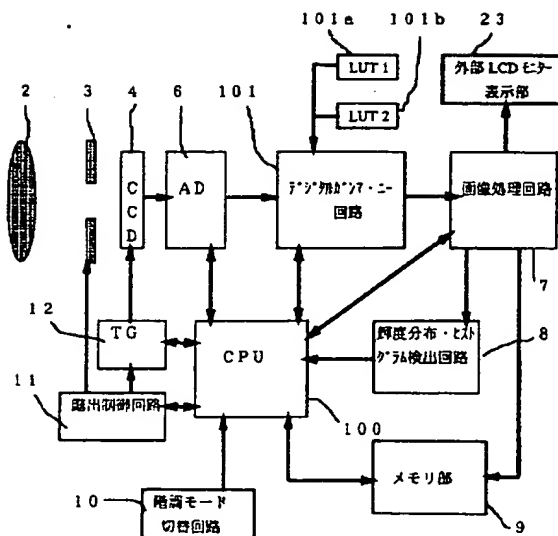
【図5】



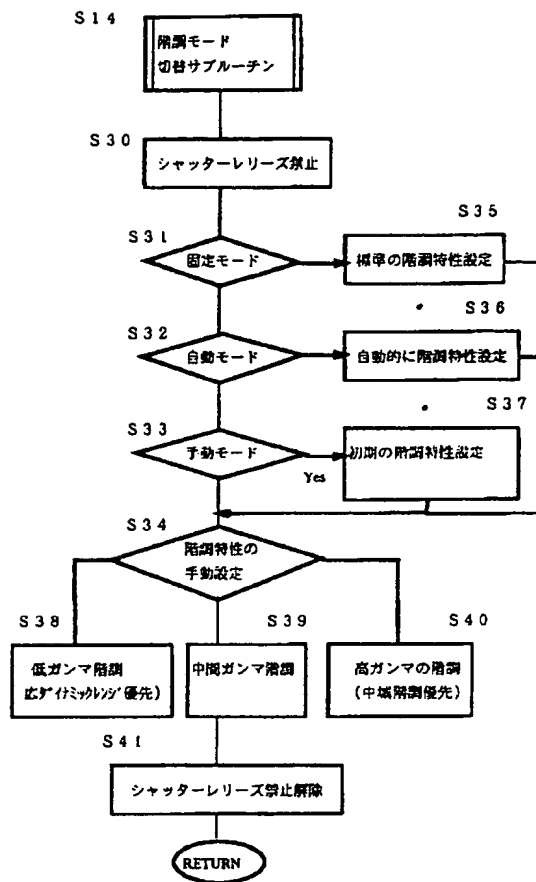
【図8】



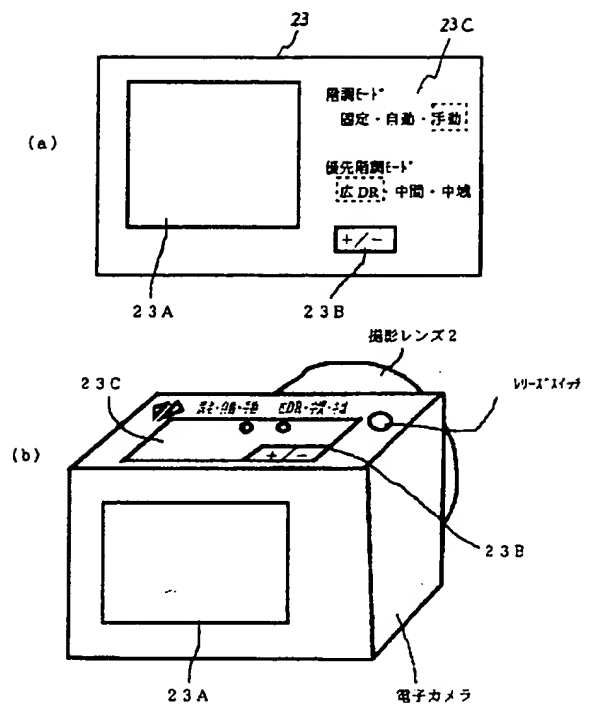
【図10】



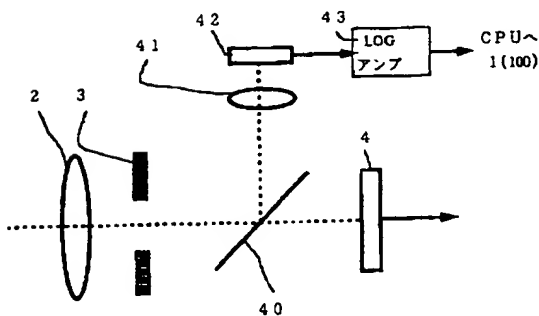
【図6】



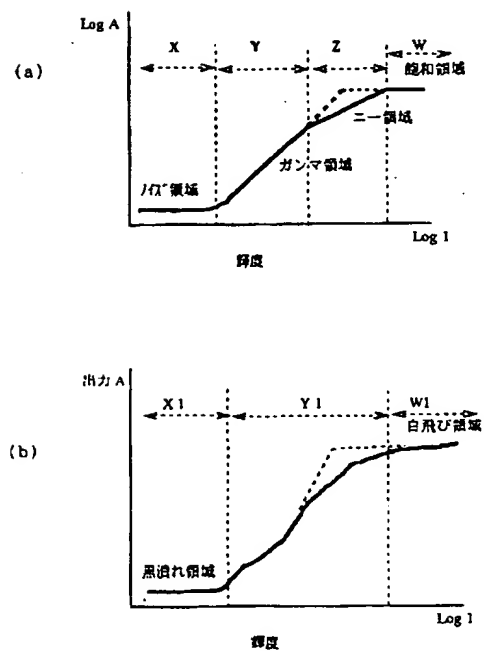
【図7】



【図12】



【図13】



【図9】

